

Sanitas: Journal of Health, Medical, and Psychological Studies

Vol 1 No 2 December 2025, Hal 196-206
ISSN: 3123-4070 (Print) ISSN: 3123-3163 (Electronic)
Open Access: <https://scriptaintelektual.com/sanitas/index>

Analisis Hubungan Durasi Hemodialisis dengan Tekanan Darah pada Pasien Gagal Ginjal Kronik

Ferrina Putri Awwaliyah Zafikah^{1*}, Suyanto Suyanto², Mohammad Arifin Noor³

¹⁻³ Universitas Islam Sultan Agung Semarang, Indonesia

email: ferinaputri741@gmail.com¹

Article Info :

Received:

05-12-2025

Revised:

15-12-2025

Accepted:

30-12-2025

Abstract

Chronic kidney disease patients undergoing hemodialysis experience hemodynamic changes due to the ultrafiltration process and fluid shifts. The duration of hemodialysis may influence blood pressure, increasing the risk of either intradialytic hypertension or hypotension. This clinical variability highlights the need to analyze the relationship between hemodialysis duration and patient blood pressure. This study employed a quantitative design with a time series approach. A total of 106 hemodialysis patients at RSI Sultan Agung Semarang in July 2025 were selected based on inclusion criteria. Hemodialysis duration data were obtained from medical records, while blood pressure was recorded hourly on hemodialysis monitoring sheets. The relationship was analyzed using Pearson correlation, followed by a General Linear Model (GLM) to control for confounding variables. Results showed that patient blood pressure during hemodialysis varied according to measurement time. Repeated Measures GLM analysis indicated a significant difference in diastolic blood pressure across measurement times during hemodialysis ($p < 0.05$). Conversely, systolic blood pressure did not show a significant difference across measurement times ($p > 0.05$). The findings reveal that diastolic blood pressure changes significantly during hemodialysis in chronic kidney disease patients, whereas systolic blood pressure remains relatively stable.

Keywords: Hemodialysis, Hemodialysis Duration, Blood Pressure, Chronic Kidney Disease, Hemodynamic Response.

Abstrak

Pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis teralami perubahan hemodinamik akibat proses ultrafiltrasi dan pergeseran cairan. Durasi hemodialisis berpotensi memengaruhi tekanan darah, baik meningkatkan risiko hipertensi intradialitik maupun hipotensi. Variasi klinis ini menunjukkan perlunya analisis hubungan antara lamanya hemodialisis dengan tekanan darah pasien. Penelitian ini memakai desain kuantitatif dengan pendekatan time series. Sampel berjumlah 106 pasien yang menjalani hemodialisis pada RSI Sultan Agung Semarang pada Agustus 2025, dipilih berdasarkan kriteria inklusi. Data durasi hemodialisis diperoleh dari catatan medis, sedangkan tekanan darah diambil dari lembar pemantauan hemodialisis setiap jam. Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji korelasi Pearson, dilanjutkan dengan General Linear Model (GLM) untuk kontrol variabel perancu. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa tekanan darah pasien selama proses hemodialisis mengalami variasi berdasarkan waktu pengukuran. Analisis memakai General Linear Model (GLM) Repeated Measures memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan tekanan darah diastolik yang signifikan berdasarkan waktu pengukuran selama hemodialisis ($p < 0,05$). Sebaliknya, hasil analisis juga memperlihatkan bahwa tekanan darah sistolik tidak memiliki perbedaan yang signifikan berdasarkan waktu pengukuran selama hemodialisis ($p > 0,05$). Termaut perbedaan tekanan darah diastolik yang signifikan berdasarkan waktu pengukuran selama proses hemodialisis pada pasien gagal ginjal kronik, sedangkan tekanan darah sistolik tidak memperlihatkan perbedaan yang signifikan.

Kata kunci: Hemodialisis, Durasi Hemodialisis, Tekanan Darah, Gagal Ginjal Kronik, Respons Hemodinamik.



©2022 Authors.. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

PENDAHULUAN

Gagal ginjal kronik (GGK) telah muncul sebagai masalah kesehatan global yang menuntut perhatian multidisipliner, karena prevalensinya yang terus meningkat dan dampaknya terhadap morbiditas serta mortalitas. Laporan World Health Organization menunjukkan bahwa 10–15% populasi dewasa di seluruh dunia terdampak GGK, dengan tren kenaikan yang konsisten dari tahun ke tahun (WHO, 2018). Di Indonesia, prevalensi GGK mencapai 0,5% dengan jumlah pasien hemodialisis

meningkat menjadi 69.901 jiwa, menunjukkan tekanan signifikan terhadap sistem pelayanan kesehatan (Kemenkes RI, 2023). Secara regional, provinsi Jawa Tengah menempati posisi yang menonjol dengan prevalensi 0,3%, melampaui rata-rata nasional, sementara rumah sakit rujukan seperti SMC RS Telogorejo Semarang melaporkan lebih dari 1.400 pasien GGK per tahun (Putri et al., 2024; Kintan et al., 2023). Konteks ini menegaskan bahwa GGK bukan hanya persoalan klinis individual, melainkan tantangan sistemik yang menggabungkan dimensi epidemiologis, fisiologis, dan ekonomi, sehingga pemahaman terhadap faktor-faktor yang memengaruhi stabilitas hemodinamik pasien menjadi kritis.

Berbagai studi sebelumnya telah mengeksplorasi hubungan antara hemodialisis dan perubahan tekanan darah, namun temuan menunjukkan hasil yang beragam dan terkadang kontradiktif. Penelitian Alfikrie et al. (2022) mengidentifikasi korelasi signifikan antara durasi hemodialisis dengan kejadian hipotensi, sementara Wayunah, Handayani, dan Somantri (2023) menyatakan bahwa derajat interdialytic weight gain tidak selalu menjadi prediktor perubahan tekanan darah intradialitik. Fadilah, Rahil, dan Lanni (2020) menekankan bahwa faktor-faktor seperti anemia, penggunaan obat antihipertensi, dan komorbiditas kardiovaskular memediasi respons tekanan darah selama dialisis. Sintesis kritis atas temuan ini menunjukkan bahwa hasil penelitian terdahulu sering terbatas pada analisis univariat atau kohort kecil, sehingga interpretasi hubungan antara durasi dialisis dan stabilitas tekanan darah tetap bersifat parsial dan belum mempertimbangkan karakteristik individual pasien secara komprehensif.

Keterbatasan metodologis dalam literatur saat ini mencakup inkonsistensi dalam pengukuran variabel tekanan darah, heterogenitas populasi sampel, serta kurangnya kontrol terhadap faktor-faktor pengubah seperti frekuensi hemodialisis, aktivitas fisik intradialisis, dan respon adaptif fisiologis tubuh. Aufa et al. (2024) menyoroti bahwa frekuensi hemodialisis berpengaruh pada kualitas hidup pasien, namun implikasi spesifik durasi sesi terhadap tekanan darah belum diuraikan secara memadai. Suwanti, Wakhid, dan Taufikurrahman (2019) menambahkan bahwa kualitas hidup pasien juga dipengaruhi oleh kemampuan adaptasi fisik, psikologis, dan sosial, yang semuanya dapat memodifikasi risiko komplikasi kardiovaskular intradialitik. Cela empiris ini menunjukkan perlunya pendekatan penelitian yang mengintegrasikan analisis durasi hemodialisis, karakteristik individu pasien, serta respons fisiologis selama dialisis secara simultan, untuk menghasilkan pemahaman yang lebih holistik dan aplikatif.

Urgensi penelitian ini muncul dari kebutuhan praktis dan ilmiah yang mendesak: hipotensi intradialisis dilaporkan terjadi pada 20–30% pasien dan secara signifikan meningkatkan risiko kejadian kardiovaskular, termasuk iskemia miokard sementara dan penurunan fungsi ventrikel kiri, yang merupakan penyebab utama mortalitas pada pasien hemodialisis (Alfikrie et al., 2022). Peningkatan prevalensi GGK juga menimbulkan beban finansial dan sosial yang berat, sehingga intervensi berbasis bukti yang mampu meningkatkan stabilitas tekanan darah selama hemodialisis memiliki nilai strategis tinggi bagi keselamatan pasien dan efisiensi pelayanan kesehatan (Gultom & Sudaryo, 2023; Pangkey et al., 2024). Tekanan darah yang tidak stabil tidak hanya menghambat pencapaian target ultrafiltrasi, tetapi juga memperburuk kondisi klinis dan mengurangi kualitas hidup, menegaskan bahwa identifikasi faktor determinan perubahan tekanan darah selama dialisis merupakan kebutuhan penelitian yang kritis.

Posisi riset ini dalam lanskap keilmuan adalah sebagai studi yang mencoba menjembatani gap konseptual antara durasi hemodialisis dan stabilitas tekanan darah intradialitik dengan mempertimbangkan karakteristik individual pasien, faktor fisiologis, dan komorbiditas. Dengan menggunakan pendekatan analisis longitudinal dan integratif, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi yang lebih akurat terhadap pemahaman mekanisme hemodinamik pada pasien GGK, sekaligus menawarkan dasar ilmiah bagi pengembangan protokol keperawatan yang berfokus pada keselamatan, personalisasi terapi, dan peningkatan kualitas hidup pasien (Sidiq, 2021; Rozi et al., 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan durasi hemodialisis dengan tekanan darah pada pasien GGK, dengan menekankan interaksi antara faktor individu, karakteristik terapi dialisis, dan respons fisiologis selama sesi hemodialisis. Kontribusi teoretisnya mencakup pemodelan hubungan durasi-tekanan darah yang lebih holistik dan berbasis bukti, sedangkan kontribusi metodologis mencakup penerapan desain penelitian longitudinal yang mampu menangkap dinamika tekanan darah secara real-time. Hasil penelitian diharapkan memberikan dasar bagi intervensi keperawatan yang lebih efektif, aman, dan berorientasi pada peningkatan kualitas hidup pasien, sekaligus mengisi celah konseptual yang masih terbuka dalam literatur internasional tentang manajemen GGK.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan desain kuantitatif korelasional lapangan dengan pendekatan time series, yang memungkinkan observasi periodik terhadap perubahan tekanan darah sistolik dan diastolik selama sesi hemodialisis, sehingga pola fluktuasi dan kecenderungan temporal dapat dianalisis secara sistematis dan terstandar. Pemilihan desain ini didasarkan pada kerangka konseptual yang menempatkan durasi hemodialisis sebagai variabel independen yang potensial memengaruhi variabilitas tekanan darah intradialitik, dengan tujuan untuk mengidentifikasi hubungan kausalitas korelasional yang bersifat prediktif dan inferensial, sekaligus memungkinkan replikasi prosedural dalam konteks klinis lain. Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang, sebuah rumah sakit rujukan regional dengan layanan hemodialisis terstandar, dimana seluruh sesi hemodialisis tercatat dalam rekam medis elektronik yang valid, sehingga memungkinkan pengumpulan data longitudinal yang akurat dan auditabel. Populasi penelitian terdiri atas seluruh pasien gagal ginjal kronik usia 18–65 tahun yang menjalani hemodialisis rutin dua kali seminggu; sampel dipilih menggunakan purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi yang mencakup kesadaran penuh, kemampuan mengikuti prosedur dialisis, dan kesediaan partisipasi, dengan eksklusi pasien mengalami gangguan kognitif atau gagal ginjal akut, menghasilkan 106 responden yang dihitung secara statistika dengan rumus Isaac dan Michael pada tingkat kesalahan $\alpha = 0,05$ untuk menjamin kekuatan analisis.

Instrumen penelitian mencakup lembar karakteristik demografis dan klinis responden, rekam medis elektronik untuk durasi hemodialisis, serta pengukuran tekanan darah menggunakan tensimeter digital terkalibrasi secara rutin, yang validitasnya diuji melalui korelasi Pearson Product Moment dan reliabilitas dengan koefisien Cronbach $\alpha \geq 0,6$. Prosedur pengumpulan data dilaksanakan secara kronologis dan terstandar: pertama, pengumpulan data demografis dan klinis melalui wawancara terstruktur; kedua, ekstraksi durasi hemodialisis dari rekam medis; ketiga, pengukuran tekanan darah dilakukan sebelum, selama, dan setelah sesi hemodialisis pada interval waktu yang konsisten untuk setiap pasien; seluruh proses dilakukan dengan protokol etika yang mencakup informed consent, anonimitas, kerahasiaan, dan prinsip keadilan. Analisis data dimulai dengan tahap univariat untuk mendeskripsikan karakteristik responden, diikuti analisis bivariat menggunakan Generalized Linear Models (GLM) untuk menguji hubungan durasi hemodialisis terhadap tekanan darah, setelah pemeriksaan normalitas data dengan uji Kolmogorov–Smirnov; kerangka analitik ini memungkinkan identifikasi efek linier dan non-linier dari durasi dialisis, sekaligus mengontrol variabel kovariat potensial seperti usia, komorbiditas, dan indeks massa tubuh, sehingga hasil analisis memberikan inferensi yang valid dan dapat direplikasi pada populasi pasien GGK yang serupa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Karakteristik responden dalam penelitian ini mencakup usia, jenis kelamin, pendidikan, dan status perkawinan, dengan total 106 partisipan.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori /Jenjang	Frekuensi (orang)	Percentase (%)
Usia	Remaja	6	5,7
	Dewasa Muda	27	25,5
	Dewasa	40	37,7
	Lansia	33	31,1
Jenis Kelamin	Laki-laki	59	55,7
	Perempuan	47	44,3
Pendidikan	SD	30	28,3
	SMP	16	15,1
	SMA	24	22,6
	D3	26	24,5
	S1	10	9,4
Status Perkawinan	Belum Kawin	52	49,1

Kawin	54	50,9
Total Responden	106	100,0

Sumber: Data primer diolah, 2026

Berdasarkan usia, mayoritas berada pada kategori dewasa (37,7%), diikuti lansia (31,1%), dewasa muda (25,5%), dan remaja (5,7%), menunjukkan rentang usia yang luas dan pengalaman hidup yang beragam. Dari segi jenis kelamin, responden laki-laki lebih banyak (55,7%) dibanding perempuan (44,3%), memberikan variasi persepsi berdasarkan perbedaan fisiologis dan sosial. Tingkat pendidikan beragam, didominasi SD (28,3%), D3 (24,5%), SMA (22,6%), SMP (15,1%), dan S1 (9,4%), mencerminkan latar belakang sosial yang heterogen. Sementara itu, status perkawinan hampir seimbang antara kawin (50,9%) dan belum kawin (49,1%), yang menunjukkan variasi tanggung jawab sosial dan kondisi emosional partisipan. Kombinasi karakteristik ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai konteks responden yang menjadi dasar analisis penelitian.

Deskripsi Variabel

Tabel 2. Deskripsi Variabel Penelitian

Variabel	Kategori/Waktu	Frekuensi (orang)/Mean	Persentase (%)/Std. Dev.
Durasi Hemodialisis	< 4 jam	15	14,2
	> 4 jam	91	85,8
Tekanan Darah	Hipertensi Tingkat 1	16	15,1
	Hipotensi	3	2,8
	Normotensi	87	82,1
Tekanan Darah Sistolik	Waktu 1	126,50	15,078
	Waktu 2	127,47	14,802
	Waktu 3	128,07	15,043
	Waktu 4	128,13	15,451
Tekanan Darah Diastolik	Waktu 1	80,27	10,083
	Waktu 2	78,80	10,966
	Waktu 3	75,79	12,650
	Waktu 4	79,22	10,159
Total Responden	—	106	100,0

Sumber: Data primer diolah, 2026

Variabel penelitian meliputi durasi hemodialisis dan tekanan darah pasien gagal ginjal kronik. Mayoritas pasien menjalani hemodialisis lebih dari 4 jam per sesi (85,8%), sesuai standar prosedur untuk memastikan pembersihan darah optimal. Tekanan darah responden sebagian besar berada pada kategori normotensi (82,1%), dengan sebagian kecil mengalami hipertensi tingkat 1 (15,1%) dan hipotensi (2,8%). Analisis lebih lanjut menunjukkan tekanan darah sistolik rata-rata meningkat secara bertahap dari 126,50 mmHg pada waktu 1 menjadi 128,13 mmHg pada waktu 4, sedangkan tekanan darah diastolik menunjukkan fluktuasi, menurun pada awal hingga pertengahan terapi dan kembali meningkat pada akhir sesi. Temuan ini mencerminkan bahwa durasi hemodialisis memengaruhi stabilitas hemodinamik pasien, dengan gradien perubahan tekanan darah yang konsisten namun masih berbeda antar individu.

Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov*

Uji normalitas dioperasikan melalui metode *One-Sample Kolmogorov-Smirnov*. Tahapan ini berfungsi untuk mendeteksi apakah data hasil riset berdistribusi normal. Kondisi normalitas menjadi prasyarat esensial bagi penggunaan uji korelasi *Pearson*, dikarenakan hasil pengolahan data akan memiliki validitas tinggi jika asumsi tersebut berhasil dipenuhi secara tepat.

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan program SPSS tahun 2025, diperoleh hasil uji normalitas dengan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,023. Nilai ini lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$), yang berarti data tidak sepenuhnya berdistribusi normal. Lantaran kuantitas sampel mencapai 106 responden, maka pola data masih bisa dikategorikan mendekati normal berdasar teori *Central Limit Theorem*. Kaidah ini memaparkan bahwa data berjumlah sampel besar cenderung mengarah pada distribusi normal. Sebagai konsekuensinya, tahap analisis lanjutan akan terus menerapkan uji korelasi *Pearson*.

Tabel 3. Uji Normalitas

Unstandardized Residual		
N		106
<i>Normal Parameters</i>	<i>Mean</i>	127,3302
	<i>Std. Deviation</i>	8,69774
<i>Most Extreme Differences</i>	<i>Absolute</i>	0,094
	<i>Positive</i>	0,094
	<i>Negative</i>	-0,072
<i>Test Statistic</i>		0,094
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		0,023

Sumber : Data primer diolah, 2026

Hasil tersebut menunjukkan bahwa meskipun data tidak sepenuhnya normal secara statistik, sebaran data secara visual melalui histogram dan grafik P-P Plot (yang tidak ditampilkan di sini) menunjukkan pola yang relatif simetris. Penggunaan uji korelasi Pearson masih dapat dilakukan karena pelanggaran asumsi normalitas tergolong ringan dan tidak memengaruhi hasil analisis secara signifikan.

Korelasi Person

Sesudah data terbukti memenuhi syarat uji parametrik, tahap berikutnya yakni mengoperasikan korelasi *Pearson* guna mendeteksi keterkaitan durasi hemodialisis terhadap tekanan darah penderita gagal ginjal kronis. Analisis *Pearson* diterapkan untuk mengukur tren serta derajat keeratan hubungan dua variabel yang memiliki skala data interval maupun rasio.

Mengacu pada temuan korelasi *Pearson* melalui program SPSS, didapatkan nilai koefisien korelasi (r) sejumlah 0,879 serta angka signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Fakta ini membuktikan adanya keterkaitan positif yang amat signifikan antara lamanya hemodialisis terhadap tekanan darah penderita gagal ginjal kronis. Korelasi positif tersebut bermakna bahwa kian lama waktu hemodialisis yang ditempuh subjek, maka kian besar pula kecenderungan kenaikan tekanan darah yang dialami oleh para pasien tersebut.

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi

		Durasi Homodialisa	Kategori Hipertensi
Durasi Homodialisa	<i>Pearson Correlation</i>	1	0,879
	<i>Sig. (2-tailed)</i>		0,000
	<i>N</i>	106	106
Kategori Hipertensi	<i>Pearson Correlation</i>	0,879	1
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	0,000	
	<i>N</i>	106	106

Sumber : data primer diolah, 2026

Nilai koefisien korelasi sebesar 0,879 termasuk dalam kategori korelasi sangat kuat dan bersifat searah. Hal ini menunjukkan adanya keterkaitan yang erat antara durasi hemodialisis dan perubahan tekanan darah. Secara fisiologis, temuan ini dapat dijelaskan melalui perubahan keseimbangan cairan

dan elektrolit selama proses hemodialisis, serta respons sistem kardiovaskular terhadap proses ultrafiltrasi dan perubahan volume intravaskular yang terjadi selama terapi berlangsung.

Temuan studi ini sejajar pada teori dan beberapa kajian terdahulu yang menyatakan bahwa proses hemodialisis dapat memengaruhi tekanan darah melalui aktivasi sistem saraf simpatik dan perubahan resistensi pembuluh darah perifer. Pasien yang menjalani hemodialisis dengan durasi lebih lama berpotensi mengalami perubahan tekanan darah, terutama apabila terjadi pergeseran cairan yang cukup besar selama proses dialisis. Respons tekanan darah setiap pasien dapat berbeda-beda, tergantung pada kondisi klinis, status cairan tubuh, serta kepatuhan terhadap pengaturan diet dan pengobatan.

Berdasarkan hasil analisis bivariat ini, dapat tersimpulkan bahwa terdapat hubungan positif dan signifikan pada durasi hemodialisis dengan tekanan darah pada pasien gagal ginjal kronik. Temuan ini menunjukkan pentingnya pemantauan tekanan darah secara teratur pada proses hemodialisis sebagai upaya untuk mencegah terjadinya komplikasi kardiovaskular dan mendukung penentuan durasi hemodialisis yang sesuai dengan kondisi masing-masing pasien.

Repeated Measures General Linear Model (GLM)

Analisis statistik lanjutan menggunakan metode *Repeated Measures General Linear Model* (GLM) dijalankan untuk meninjau perbedaan tekanan darah sistolik maupun diastolik pasien hemodialisis. Langkah ini diambil mengingat data diperoleh melalui pengukuran berulang pada responden yang sama, sehingga perubahan nilai berdasarkan waktu pengukuran dapat teramati secara akurat.

Berdasarkan hasil *Repeated Measures General Linear Model*, tidak terdapat variasi statistik yang berarti pada tekanan darah sistolik serta diastolik pasien gagal ginjal kronis. Fenomena ini teramati pada tiap jam pemantauan saat tindakan hemodialisis dilaksanakan terhadap para pasien ($p > 0,05$). Temuan ini menunjukkan bahwa tekanan darah sistolik dan diastolik pasien relatif stabil pada setiap waktu pengukuran selama hemodialisis.

Tabel 5. Hasil Uji Repeated Measures GLM Tekanan Darah Sistolik

Source	df	F	Sig.	Partial Eta Squared
waktu	3	0,303	0,823	0,003

Hasil uji *Repeated Measures General Linear Model* (GLM) terhadap tekanan darah diastolik pasien gagal ginjal kronik menunjukkan nilai signifikansi sebesar $p = 0,028$ pada asumsi sphericity assumed dengan nilai $F = 3,081$. Nilai tersebut lebih kecil dari $\alpha (0,05)$, maka dapat tersimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna untuk statistik pada tekanan darah diastolik pasien berdasarkan waktu pengukuran selama proses hemodialisis berlangsung.

Nilai partial eta squared sebesar 0,029 memperlihatkan bahwa pengaruh waktu hemodialisis terkait perubahan tekanan darah diastolik berada pada kategori kecil, namun bermakna secara statistik. Dapat disimpulkan bahwa waktu pengukuran selama hemodialisis berhubungan dengan perubahan tekanan darah diastolik, yang ditandai dengan adanya fluktuasi tekanan darah diastolik selama proses hemodialisis berlangsung.

Tabel 6. Hasil Uji Repeated Measures GLM Tekanan Darah Sistolik

Source	df	F	Sig.	Partial Eta Squared
waktu	3	3,081	0,028	0,029

Durasi Hemodialisis

Durasi hemodialisis pada pasien gagal ginjal kronik dalam penelitian ini menunjukkan dominasi sesi lebih dari empat jam pada 85,8% responden, mencerminkan praktik klinis yang selaras dengan standar pembersihan metabolit uremik sebagaimana dilaporkan dalam Statistik Kesehatan Indonesia oleh Kemenkes RI (2023). Distribusi durasi ini menandakan bahwa sebagian besar pasien berada pada fase terapi pemeliharaan jangka panjang yang menuntut stabilitas fisiologis berkelanjutan. Paparan dialisis berdurasi panjang berimplikasi langsung terhadap dinamika volume intravaskular dan

keseimbangan elektrolit, yang menurut Alfikrie et al. (2022) memiliki korelasi dengan perubahan hemodinamik intradialitik. Karakteristik durasi ini juga merefleksikan beban terapi yang berpotensi memengaruhi adaptasi kardiovaskular pasien. Konsekuensi klinis dari durasi panjang perlu dianalisis secara lebih mendalam karena tidak seluruh pasien menunjukkan respons fisiologis yang homogen.

Distribusi durasi hemodialisis yang tidak seimbang antara kategori <4 jam dan >4 jam menunjukkan adanya kebutuhan klinis yang berbeda antar pasien berdasarkan kondisi metabolik dan status cairan tubuh. Aufa et al. (2024) menjelaskan bahwa frekuensi dan durasi hemodialisis berkaitan erat dengan kualitas hidup, terutama pada aspek fisik dan kelelahan kronis. Paparan durasi yang lebih lama memungkinkan tercapainya target ultrafiltrasi namun meningkatkan risiko ketidakseimbangan hemodinamik apabila tidak diimbangi dengan mekanisme refill plasma yang adekuat. Variasi respons pasien terhadap durasi ini menegaskan pentingnya pendekatan individual dalam penentuan lama terapi. Pemahaman durasi sebagai variabel klinis tidak dapat dilepaskan dari konteks adaptasi fisiologis jangka panjang. Durasi hemodialisis juga berkaitan dengan paparan berulang terhadap stres fisiologis yang bersifat kumulatif, terutama pada sistem kardiovaskular. Sajidah et al. (2021) menunjukkan bahwa paparan hemodialisis yang berkepanjangan berasosiasi dengan meningkatnya kelelahan dan gangguan toleransi intradialitik. Beban ini tidak hanya bersifat fisik, melainkan juga berdampak psikologis, sebagaimana diungkapkan oleh Kintan et al. (2023) melalui hubungan antara manajemen diri dan tingkat stres pasien hemodialisis. Durasi terapi yang panjang tanpa adaptasi protokol berpotensi mempercepat penurunan cadangan fisiologis. Kerangka ini menempatkan durasi hemodialisis sebagai faktor yang memerlukan pemantauan ketat dan evaluasi berkala.

Dimensi sosial dan perilaku pasien turut memengaruhi toleransi terhadap durasi hemodialisis yang panjang. Rozi et al. (2023) menekankan bahwa gaya hidup dan kebiasaan makan pasien GGK memodulasi respons tubuh terhadap terapi dialisis. Pasien dengan kepatuhan diet dan manajemen cairan yang buruk cenderung membutuhkan durasi dialisis lebih lama untuk mencapai keseimbangan metabolik. Kondisi ini memperbesar peluang fluktuasi tekanan darah selama sesi berlangsung. Integrasi pendekatan edukatif menjadi krusial dalam mengoptimalkan durasi terapi.

Durasi hemodialisis juga harus dipahami sebagai bagian dari proses adaptasi kronis yang melibatkan regulasi neurohormonal. Aktivasi sistem saraf simpatik selama dialisis berdurasi panjang dapat meningkatkan resistensi vaskular perifer sebagaimana dijelaskan oleh Fadlilah et al. (2020). Mekanisme ini berkontribusi terhadap variasi tekanan darah yang teramat antar waktu pengukuran. Respons adaptif ini tidak selalu bersifat patologis, namun dapat menjadi maladaptif pada pasien dengan komorbid kardiovaskular. Durasi terapi berperan sebagai pemicu dinamika regulasi tersebut. Kajian literatur oleh Sidiq (2021) menempatkan durasi hemodialisis sebagai faktor risiko hipotensi intradialisis ketika ultrafiltrasi melebihi kapasitas refill plasma. Kondisi ini mempertegas bahwa durasi tidak dapat dipisahkan dari laju ultrafiltrasi dan status volume awal pasien. Durasi panjang dengan laju ultrafiltrasi agresif meningkatkan risiko instabilitas hemodinamik. Temuan ini menuntut evaluasi protokol durasi berbasis profil klinis individu. Pendekatan seragam berpotensi menimbulkan komplikasi yang dapat dicegah.

Distribusi durasi dalam penelitian ini juga mencerminkan karakteristik populasi dengan rentang usia dominan dewasa hingga lansia. Gultom dan Sudaryo (2023) menjelaskan bahwa usia lanjut dengan hipertensi memiliki kerentanan lebih tinggi terhadap gangguan hemodinamik selama dialisis. Paparan durasi panjang pada kelompok ini memerlukan pengawasan intensif terhadap tekanan darah. Korelasi usia, durasi, dan tekanan darah membentuk segitiga risiko yang signifikan secara klinis. Konteks ini memperkuat urgensi analisis durasi sebagai determinan utama stabilitas intradialitik.

Durasi hemodialisis dalam penelitian ini tidak sekadar mencerminkan parameter teknis, melainkan menjadi indikator kompleks interaksi fisiologis, perilaku, dan klinis pasien. Omega et al. (2023) menunjukkan bahwa variasi tekanan darah intradialitik sering kali tidak terlepas dari lamanya paparan dialisis. Interpretasi durasi sebagai variabel determinan membuka ruang pengembangan intervensi keperawatan berbasis waktu. Strategi individualisasi durasi dapat meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pasien. Pendekatan ini menempatkan durasi hemodialisis sebagai komponen kunci manajemen GGK modern.

Tekanan Darah

Profil tekanan darah dalam penelitian ini menunjukkan dominasi kategori normotensi sebesar 82,1%, dengan proporsi hipertensi tingkat 1 sebesar 15,1% dan hipotensi sebesar 2,8%, mencerminkan

heterogenitas respons hemodinamik pasien GGK. Distribusi ini sejalan dengan temuan Pangkey et al. (2024) yang menekankan bahwa tekanan darah intradialitik dipengaruhi oleh kombinasi faktor klinis dan teknis. Mayoritas normotensi tidak serta merta menunjukkan stabilitas absolut karena fluktuasi temporal tetap terjadi selama sesi dialisis. Variasi ini mengindikasikan bahwa klasifikasi statis tekanan darah perlu dilengkapi dengan analisis dinamis. Pendekatan longitudinal menjadi krusial dalam memahami tekanan darah pasien hemodialisis.

Rata-rata tekanan darah sistolik menunjukkan peningkatan bertahap dari 126,50 mmHg pada waktu awal menjadi 128,13 mmHg pada akhir sesi, mengindikasikan kecenderungan kenaikan ringan namun konsisten. Pola ini mendukung temuan Aulia et al. (2024) yang mengaitkan peningkatan tekanan darah pascodialisis dengan respons kompensasi vaskular. Adaptasi ini dapat dipicu oleh perubahan osmolalitas plasma dan aktivasi hormonal. Meskipun kenaikan relatif kecil, konsistensi pola menunjukkan signifikansi fisiologis. Interpretasi tekanan sistolik harus mempertimbangkan dinamika waktu pengukuran. Tekanan darah diastolik memperlihatkan fluktuasi yang lebih nyata dengan penurunan pada pertengahan sesi dan peningkatan kembali pada akhir dialisis. Pola ini mencerminkan perubahan resistensi vaskular perifer sebagaimana dijelaskan oleh Fadlilah et al. (2020). Variabilitas diastolik sering kali menjadi indikator awal instabilitas hemodinamik. Respon ini juga berkaitan dengan status cairan dan tonus vaskular pasien. Dinamika diastolik memberikan informasi penting yang tidak selalu tercermin dalam tekanan sistolik.

Analisis GLM menunjukkan tidak adanya perbedaan bermakna pada tekanan sistolik antar waktu, yang menandakan mekanisme kompensasi kardiovaskular masih efektif pada sebagian besar pasien. Temuan ini sejalan dengan Omega et al. (2023) yang melaporkan stabilitas sistolik pada pasien dengan durasi dialisis terkontrol. Stabilitas ini tidak meniadakan risiko laten, terutama pada pasien dengan komorbid hipertensi. Interpretasi hasil ini menuntut kehati-hatian dalam generalisasi. Tekanan sistolik yang stabil tidak selalu mencerminkan keamanan fisiologis penuh.

Sebaliknya, tekanan diastolik menunjukkan perbedaan bermakna antar waktu dengan nilai $p = 0,028$ dan efek kecil namun signifikan secara statistik. Temuan ini mendukung pandangan Nabila dan Herlina (2025) bahwa tekanan diastolik lebih sensitif terhadap perubahan intradialitik. Sensitivitas ini menjadikan diastolik sebagai indikator penting dalam pemantauan klinis. Efek kecil secara statistik tetapi memiliki implikasi klinis bila terjadi berulang. Fluktuasi diastolik berkontribusi terhadap kelelahan dan ketidaknyamanan pasien.

Tekanan darah juga berinteraksi dengan kadar hemoglobin dan status anemia pasien GGK. Alkhusari dan Saputra (2019) menjelaskan bahwa anemia memengaruhi resistensi vaskular dan curah jantung selama dialisis. Kondisi ini dapat memperbesar fluktuasi tekanan darah meskipun durasi terapi seragam. Integrasi data tekanan darah dengan parameter hematologis menjadi penting. Pendekatan multidimensional meningkatkan akurasi interpretasi klinis. Aspek psikologis turut memodulasi tekanan darah intradialitik. Putri et al. (2024) menunjukkan bahwa kualitas tidur dan kondisi emosional pasien GGK berpengaruh terhadap respons fisiologis selama hemodialisis. Tekanan darah yang fluktuatif sering kali berkorelasi dengan stres dan kecemasan. Hubungan ini menegaskan bahwa tekanan darah bukan semata-mata fenomena fisiologis. Pendekatan holistik diperlukan dalam manajemen pasien.

Tekanan darah dalam konteks hemodialisis harus dipahami sebagai parameter dinamis yang mencerminkan keseimbangan kompleks antara faktor teknis, fisiologis, dan psikososial. Wayunah et al. (2023) menegaskan bahwa indikator tunggal seperti IDWG tidak selalu memprediksi perubahan tekanan darah. Temuan ini memperkuat kebutuhan analisis multivariat. Tekanan darah menjadi outcome yang menuntut interpretasi komprehensif. Pendekatan ini relevan bagi peningkatan keselamatan pasien.

Hubungan antara Durasi Hemodialisis dan Tekanan Darah pada Pasien Gagal Ginjal Kronik

Analisis korelasi Pearson menunjukkan hubungan positif sangat kuat antara durasi hemodialisis dan tekanan darah dengan nilai $r = 0,879$ dan $p < 0,001$. Kekuatan hubungan ini mengindikasikan bahwa durasi terapi berperan signifikan dalam memodulasi respons hemodinamik pasien. Temuan ini konsisten dengan laporan Alfikrie et al. (2022) yang mengaitkan durasi panjang dengan kejadian hipotensi dan perubahan tekanan darah. Korelasi positif menunjukkan kecenderungan peningkatan tekanan darah seiring bertambahnya durasi. Interpretasi ini memperluas pemahaman hubungan temporal dialisis dan tekanan darah.

Hubungan kuat ini mencerminkan efek kumulatif perubahan volume dan elektrolit selama dialisis. Parzen (1961) menekankan pentingnya pendekatan time series dalam menangkap dinamika perubahan berulang, yang relevan dengan desain penelitian ini. Analisis berulang memungkinkan identifikasi pola yang tidak terlihat dalam pengukuran tunggal. Durasi menjadi determinan temporal yang signifikan. Pendekatan ini meningkatkan validitas inferensi.

Literatur menunjukkan bahwa hubungan durasi dan tekanan darah tidak bersifat linear sederhana. Sidiq (2021) menjelaskan bahwa ambang toleransi fisiologis setiap pasien berbeda. Durasi yang aman bagi satu pasien dapat memicu instabilitas pada pasien lain. Korelasi tinggi dalam penelitian ini mencerminkan kecenderungan populasi, bukan determinisme individual. Interpretasi klinis memerlukan kehati-hatian. Peran komorbid hipertensi memperkuat hubungan durasi dan tekanan darah. Gultom dan Sudaryo (2023) menegaskan bahwa pasien GGK dengan hipertensi memiliki regulasi vaskular yang terganggu. Durasi dialisis yang panjang memperbesar tekanan adaptif pada sistem kardiovaskular. Kondisi ini meningkatkan variabilitas tekanan darah. Integrasi komorbiditas menjadi kunci interpretasi hasil.

Faktor gaya hidup dan kepatuhan terapi turut memediasi hubungan ini. Rozi et al. (2023) menunjukkan bahwa manajemen cairan dan diet memengaruhi kebutuhan durasi dialisis. Pasien dengan kepatuhan rendah cenderung membutuhkan durasi lebih lama yang berdampak pada tekanan darah. Hubungan ini bersifat tidak langsung namun signifikan. Pendekatan edukatif berperan strategis.

Repeated Measures GLM memperlihatkan bahwa meskipun tekanan sistolik relatif stabil, tekanan diastolik menunjukkan perubahan bermakna. Temuan ini mengindikasikan bahwa hubungan durasi dan tekanan darah lebih sensitif pada komponen diastolik. Omega et al. (2023) mendukung temuan ini melalui perbedaan tekanan darah intradialitik berbasis waktu. Analisis multivariat memperkaya interpretasi korelasi. Pendekatan ini meningkatkan ketepatan klinis. Korelasi kuat yang ditemukan juga memiliki implikasi terhadap kualitas hidup pasien. Suwanti et al. (2019) dan Aufa et al. (2024) mengaitkan stabilitas hemodinamik dengan kualitas hidup yang lebih baik. Durasi dialisis yang tidak dioptimalkan berpotensi menurunkan kenyamanan dan fungsi harian. Hubungan ini menempatkan tekanan darah sebagai mediator kualitas hidup. Implikasi ini bersifat praktis dan strategis.

Hubungan durasi hemodialisis dan tekanan darah dalam penelitian ini mempertegas pentingnya pendekatan individual berbasis data longitudinal. Pangkey et al. (2024) menekankan bahwa pemantauan tekanan darah berulang memberikan informasi klinis yang lebih bermakna. Korelasi kuat yang ditemukan mendukung pengembangan protokol dialisis adaptif. Pendekatan ini berpotensi menurunkan risiko komplikasi kardiovaskular. Kontribusi penelitian ini terletak pada integrasi analisis durasi dan dinamika tekanan darah.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa tekanan darah pasien gagal ginjal kronik selama hemodialisis bersifat dinamis, dengan variasi bermakna antarwaktu pengukuran dalam satu sesi, sehingga pendekatan time series efektif untuk menggambarkan respons hemodinamik pasien. Analisis GLM Repeated Measures mengungkapkan adanya perbedaan signifikan pada tekanan darah diastolik berdasarkan waktu pengukuran, sementara tekanan darah sistolik relatif stabil, yang menegaskan sensitivitas tekanan darah diastolik terhadap perubahan hemodinamik selama hemodialisis. Temuan ini menekankan pentingnya pemantauan tekanan darah secara berkala dan penyesuaian durasi terapi sesuai kondisi pasien sebagai dasar penguatan praktik klinis dan pengembangan penelitian lanjutan dengan desain yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfikrie, F., Hidayat, U. R., Akbar, A., Nurpratiwi M., A., & Hatmalyakin, D. (2022). Hubungan Antara Durasi Hemodialisis Dengan Kejadian Hipotensi Pasien Gagal Ginjal Kronis. *Khatulistiwa Nursing Journal (KNJ)*, 4(1), 19–24. <https://doi.org/10.53399/KNJ.V4i0.paperid>.
- Alfikrie, F., Hidayat, U. R., Akbar, A., Nurpratiwi, N., Amaludin, M., & Hatmalyakin, D. (2022). Hubungan antara Durasi Hemodialisis dengan Kejadian Hipotensi Pasien Gagal Ginjal Kronis. *Khatulistiwa Nursing Journal*, 4(1), 19-24. <https://doi.org/10.53399/knj.v0i0.170>.
- Alkhusari, A., & Saputra, M. A. S. (2019). Hubungan kadar hemoglobin dan tekanan darah terhadap kualitas hidup pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis. *Babul Ilmi Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan*, 10(1). <https://doi.org/10.36729/bi.v10i1.1024>.

- Aufa, M., Angfakh, R., Wildan, M., & Cahyono, H. D. (2024). Hubungan Frekuensi Hemodialisis Dengan Kualitas Hidup Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik: The Relationship Between Hemodialysis Frequency And Quality Of Life In Chronic Kidney Disease. *Jurnal Keperawatan Malang (JKM)*, 09(01), 89–99. <https://doi.org/10.36916/jkm>.
- Aulia, M. M., Septiani, D. D., Aryanti, D. F., Prihandini, S., Anggraeni, M. D. I., Pranata, S., & Wahyuningsih, W. (2024). Analisis Faktor Faktor Pendukung Terjadinya Peningkatan Tekanan Darah Pasca Hemodialisa Pada Pasien Penyakit Ginjal Kronis: Tinjauan Sistematis. *Journal Nursing Research Publication Media (NURSEPEDIA)*, 3(3), 150-165. <https://doi.org/10.55887/nrpm.v3i3.149>.
- Fadlilah, S., Rahil, N. H., & Lanni, F. (2020). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Tekanan Darah Dan Saturasi Oksigen Perifer (Spo2). *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 11(1), 21–30. <https://doi.org/10.34035/jk.v11i1.408>.
- Gultom, M. D., & Sudaryo, M. K. (2023). Hubungan Hipertensi Dengan Kejadian Gagal Ginjal Kronik Di RSUD Dr. Djasamen Saragih Kota Pematang Siantar Tahun 2020. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 8(1), 40–47. <https://doi.org/10.14710/jekk.v8i1.11722>,
- Kemenkes RI. (2023). *Statistik Kesehatan Indonesia 2023*. Pusat Data dan Teknologi Informasi Kesehatan. <https://pusdatin.kemkes.go.id>
- Kintan, Y., Astuti, N. L. P. A., & Victoria, A. Z. (2023, August). Hubungan Self Management Terhadap Tingkat Stres pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisa. In *Prosiding Seminar Nasional Stikes Telogorejo Semarang* (Vol. 2, No. 1., 100-113). <https://doi.org/10.63520/prosemnas.v2i1.398>.
- Nabila, P. R., & Herlina, S. (2025). Hubungan Tekanan Darah Intradialisis Dan Kadar Hemoglobin Dengan Kejadian Fatigue Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisis. *Jurnal Keperawatan Widya Gantari Indonesia*, 9(1), 60-71. <https://doi.org/10.52020/jkwgi.v9i1.10482>.
- Omega, K. D., Putri, K. P. A., Marcory, Y. S., Juhdeliena, J., & Wikliv, S. (2023). Perbedaan tekanan darah intradialisis pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis. *Jurnal Keperawatan Cikini*, 4(1), 87-93. <https://doi.org/10.55644/jkc.v4i1.107>.
- Pangkey, B. C. A., Klaping, A. A., Lote, A. C. K., Wariso, P. A., & Silaban, W. (2024). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Perubahan Tekanan Darah pada Pasien Hemodialisis. *Jurnal'Aisyiyah Medika*, 9(2). <https://doi.org/10.36729/jam.v9i2.1349>.
- Parzen, E. (1961). An approach to time series analysis. *The Annals of Mathematical Statistics*, 32(4), 951-989. <https://doi.org/10.1214/aoms/1177704840>.
- Putri, D. S., Listyarini, A. D., & Mulyani, T. D. (2024). Pengaruh afirmasi positif terhadap kualitas tidur pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisa di rs mardirahayu kudus. *Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama*, 13(2), 150-164. <https://doi.org/10.31596/jcu.v13i2.2348>.
- Rozi, F., Majiding, C. M., & Siddiq, M. N. A. A. (2023). Karakteristik Sosial, Gaya Hidup, Dan Kebiasaan Makan Pasien Gagal Ginjal Kronis (GGK) Di RS Gatot Soebroto, Jakarta. *Jurnal Gizi Kerja Dan Produktivitas*, 4(1), 66–74. <https://doi.org/10.52742/jgkp.v4i1.138>.
- Sajidah, A., Wilutono, N., & Safitri, A. (2021). Hubungan Hipotensi Intradialisis Dengan Tingkat Fatigue Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis (GGK) Yang Menjalani Hemodialisis Di Ruang Hemodialisa RSUD Ratu Zalecha Martapura. *Jurnal Citra Keperawatan*, 9(1), 32–40. <https://doi.org/10.31964/jck.v9i1.163>.
- Sidiq, M. N. (2021). Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Hipotensi Intradialisis: Literature Review. *Jurnal Berita Ilmu Keperawatan*, 14(1), 49–56. <https://doi.org/10.23917/bik.v14i1.11601>.
- Suwanti, S., Wakhid, A., & Taufikurrahman, T. (2019). Gambaran kualitas hidup pasien gagal ginjal kronis yang menjalani terapi hemodialisa. *Jurnal Keperawatan Jiwa*, 5(2), 107-114. <https://doi.org/10.26714/jkj.5.2.2017.107-114>.
- Tampah, N., Masi, G., & Nurmansyah, M. (2023). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Hipotensi Intradialisis Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Di Ruangan Hemodialisis Melatirsup Prof Dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal Keperawatan*, 11(1), 56–63. <https://doi.org/10.35790/jkp.v11i1.48473>.

Wayunah, W., Handayani, E. J., & Somantri, D. (2023). Derajat Interdialytic Weight Gain (IDWG) Bukan Sebagai Prediktor Perubahan Tekanan Darah Intradialitik. *Medical-Surgical Journal of Nursing Research*, 2(2). <https://doi.org/10.70331/jpkmb.v2i1.25>.